

Instituto de Física

4300151 - Fundamentos de Mecânica

Resolução - Provinha p1

1) A Terra é uma esfera de raio aproximadamente igual a $6,37 \times 10^6$ m e massa igual a $5,97 \times 10^{24}$ kg. Utilizando o número correto de algarismos significativos calcule

- a) a circunferência da Terra, em quilômetros?
- b) a área da superfície Terra, em quilômetros quadrados?
- c) o volume da Terra, em quilômetros cúbicos?
- d) a densidade média da Terra, em g/cm^3 .

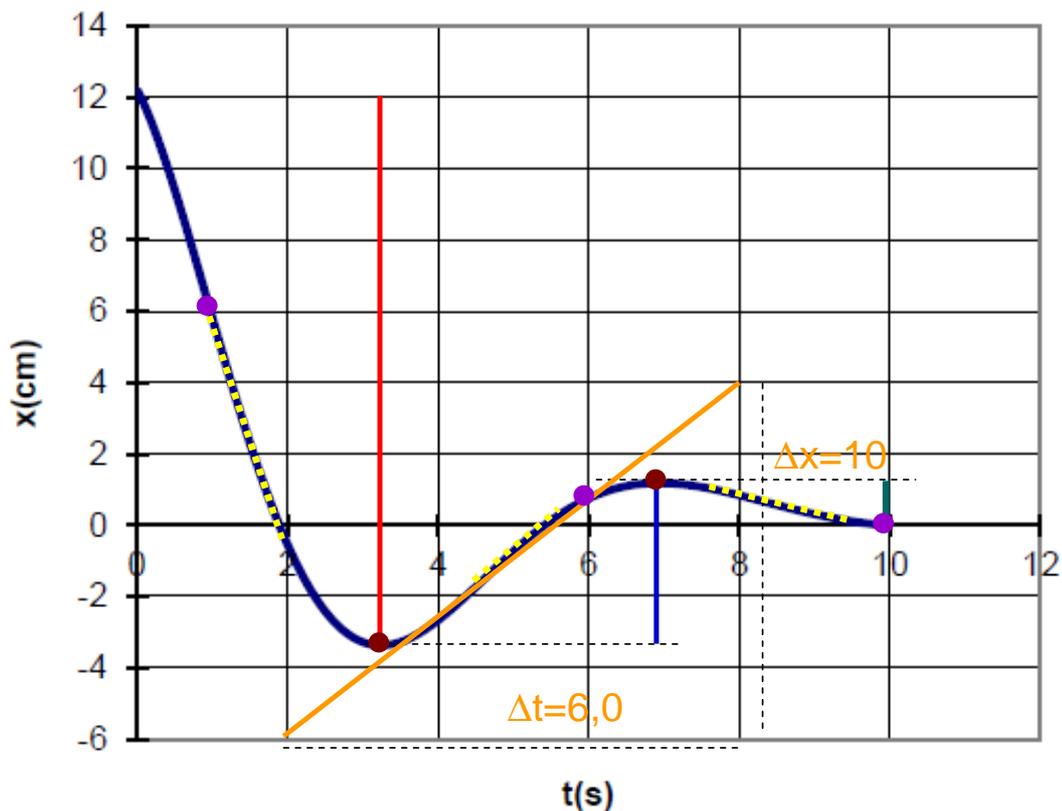
a) $C = 2\pi R = 2 \times 3,14159265 \times 6,37 \times 10^6 \text{ m} \Rightarrow C = 40,0 \times 10^6 \text{ m} \Rightarrow C = 40,0 \times 10^3 \text{ km}$.

b) $A = 4\pi R^2 = 2 \times 3,14159265 \times (6,37 \times 10^3)^2 \text{ km}^2 \Rightarrow A = 510 \times 10^6 \text{ km}^2$.

c) $V = \frac{4}{3}\pi R^3 = \frac{4}{3} \times 3,14159265 \times (6,37 \times 10^3)^3 \text{ km}^3 \Rightarrow V = 1,08 \times 10^{12} \text{ km}^3$.

d) $d = \frac{M}{V} = \frac{5,97 \times 10^{24} \times 10^3}{1,08 \times 10^{12} \times 10^{15}} \Rightarrow d = 5,53 \text{ g}/\text{cm}^3$.

2) O gráfico abaixo representa a posição de uma partícula em função do tempo.



Atenção : As respostas abaixo são estimativas, pois dependem da leitura dos valores do gráfico.

a) Determine o deslocamento da partícula entre 1,0 s e 10 s.

Em $t=1$ s temos $x(1)=6,0$ cm e em $t=10$ temos $x(10)=0$. Logo $\Delta x = x(10) - x(1) = 0 - 6,0 \Rightarrow \Delta x = -6,0$ cm .

Determine aproximadamente a distância percorrida entre $t=0$ e $t=10$ s (extra).

A partícula entre $t=0$ e $t=3,2$ s percorre $d_1=15$ m. Entre $t=3,2$ s e $t=7,0$ s percorre $d_2=4,0$ m e entre $t=7,0$ e $t=10$ m percorre $d_3=1,0$ cm. Logo a distância total percorrida é $D=d_1+d_2+d_3=20$ cm.

b) Estime a velocidade instantânea no instante $t = 4,0$ s.

A velocidade em $t=4,0$ s é calculada pelo valor do coeficiente angular da reta tangente nesse ponto (reta amarela) . Deste modo $v(4)=10/6,0 \Rightarrow v(4)=1,7$ cm/s.

c) Determine os intervalos de tempo em que a velocidade permanece constante.

A velocidade será constante nos intervalos de tempo onde a curva de $x(t)$ x t tem comportamento linear. Por exemplo, entre $t=1,0$ s e $t=2,0$ s (linha amarela pontilhada) o comportamento da curva é praticamente linear. Logo a velocidade será aproximadamente constante. Podemos observar também que existem trechos lineares entre $t=4,0$ e $t=6,0$ s e também entre $t=6,0$ e $t=8,0$ s .

d) Determine a velocidade média nos intervalos 1,0 s a 6,0 s e 6,0 s a 10,0 s.

Da leitura do gráfico $x(1)= 6,0$ cm ; $x(6)=0,80$ cm e $x(10)=0$. Logo

$$v_m(1 \rightarrow 6) = \frac{x(6) - x(1)}{6 - 1} = \frac{5,2}{5} = 1,04 \text{ cm/s} \quad \text{e} \quad v_m(6 \rightarrow 10) = \frac{x(10) - x(6)}{10 - 6} = \frac{-0,80}{4} = -0,20 \text{ cm/s}.$$

e) Determine o(s) instante(s) em que a velocidade é nula.

A velocidade será nula nos pontos de máximo e mínimos da função $x(t)$, ou seja em $t=3,2$ s e $t=7,0$ s.

f) Determine o(s) intervalo(s) em que a velocidade é negativa.

A velocidade será positiva quando $x(t)$ for uma função crescente e negativa quando a função $x(t)$ for decrescente. Logo $v(t)$ será **negativa** no intervalo $0 \leq t < 3,2$ s e $6 \text{ s} \leq t \leq 10$ s e será **positiva** no intervalo $3,2 < t < 6,0$ s .